راهنمای مراحل کلینیکی و لابراتواری
انتخاب و آماده‌سازی اباتمنتِ ایمپلنت‌های دندانی

ویرایش توسط

حمید ر. شفیعی

مدیر بخش تخصصی آموزش ایمپلنت، مرکز بیمارستانی واشنگتن،

دپارتمان جراحی دهان و ماگزیلوفاشیال، واشنگتن، دی سی؛

پرزیدنت و عضو هیئت رئیسه آموزش، انیستیتو دندانپزشکی ایمپلنت آمریکا، واشنگتن، دی سی؛ و مطب خصوصی تخصصی پروتز ایمپلنت، واشنگتن، دی سی

مترجمین:

دکتر فریبا صالح صابر

دکتر نادر ابوالفضلی

سرشناسه	:	شفیعی، حمید Shafie, Hamid R
عنوان و نام پدیدآور	:	راهنمای مراحل کلینیکی و لابراتواری انتخاب و آماده‌سازی اباتمنت ایمپلنت‌های دندانی/[حمید شافی] ؛ مترجم فریبا صالح‌صابر، نادر ابوالفضلی.
مشخصات نشر	:	تهران : شایان نمودار، ۱۳۹۷.
مشخصات ظاهری	:	۱۸۵ ص.
شابک	:	۹۷۸-۹۶۴-۲۳۷-۳۷۴-۱
وضعیت فهرست نویسی	:	فیپا
یادداشت	:	عنوان اصلی: Clinical and laboratory manual of dental implant abutments, ۲۰۱۴.
موضوع	:	پایه ایمپلنت
موضوع	:	Implant abutments
موضوع	:	کاشت دندانی
موضوع	:	Dental implants
شناسه افزوده	:	صالح‌صابر، فریبا، ۱۳۴۴ -، مترجم
شناسه افزوده	:	ابوالفضلی، نادر، ۱۳۴۳ -، مترجم
رده بندی کنگره	:	RK۶۶۷/ک ۲ش۲۱۳۹۷
رده بندی دیویی	:	۶۱۷/۶۹۳
شماره کتابشناسی ملی	:	۵۲۴۲۱۸۰

نام کتاب: راهنمای مراحل کلینیکی و لابراتواری انتخاب و آماده سازی اباتمنت ایمپلنت های دندانی

مترجمی: دکتر فریبا صالح صابر، دکتر نادر ابوالفضلی

ناشر: انتشارات شایان نمودار

مدیر تولید: مهندس علی خزعلی

حروفچینی و صفحه آرایی: انتشارات شایان نمودار

طرح جلد: آتلیه طراحی شایان نمودار

شمارگان: ۵۰۰ جلد

نوبت چاپ: اول

تاریخ چاپ: بهار ۱۳۹۸

شابک: ۹۷۸-۹۶۴-۲۳۷-۳۷۴-۱

قیمت: ۴ ،۹۸۰ ،۰۰۰ ریال

شایان نمودار

دفتر مرکزی: تهران/ میدان فاطمی/ خیابان چهلستون/ خیابان دوم/ پلاک ۵۰/ بلوک B/ طبقه همکف/ تلفن: ۸۸۹۸۸۸۶۸

وب سایت: shayannemoodar.com

اینستاگرام: Shayan.nemoodar

(تمام حقوق برای ناشر محفوظ است. هیچ بخشی از این کتاب، بدون اجازه مکتوب ناشر، قابل تکثیر یا تولید مجدد به هیچ شکلی، از جمله چاپ، فتوکپی، انتشار الکترونیکی، فیلم و صدا نیست.

این اثر تحت پوشش قانون حمایت از مولفان و مصنفان ایران قرار دارد.)

فهرست مطالب

لیست نویسندگان ..... **vi**

پیشگفتار ..... **vii**

فصل ۱ مواد سازنده اباتمنتِ ایمپلنت **۱**

حمید ر. شفیعی و برایان اِی وایت

مقدمه ۱

سیل موکوزال ۱

پلیکل ، بیوفیلم ، و بیماری های پریودنتال ۲

تحقیقات انجام شده پیرامون مواد سازنده اباتمنت ایمپلنت ۳

نتیجه گیری ۱۵

منابع ۱۵

فصل ۲ اطلاعات عمومی در مورد اباتمنت ایمپلنت **۱۸**

حمید ر. شفیعی

ترمینولوژی .....

اباتمنت های پیش ساخته ۱۸

کاستومایزد اباتمنت ۲۰

منابع ۲۲

فصل ۳ اسکروهای نگهدارنده اباتمنت **۲۳**

حمید ر.شفیعی و اسکات مارتینا

مقدمه .....

واژه شناسی ۲۳

مکانیک اباتمنت اسکرو ۲٤

مواد سازنده اباتمنت اسکرو ۲۵

ملاحظات ویژه ۲۷

شکست اباتمنت اسکروها ۲۸

منابع ۳۳

فصل ۴ اتصالات مختلف ایمپلنت-اباتمنت ۳۴
حمید ر.شفیعی و برایان آ.وایت
مقدمه ۳٤
تاریخچه تقویمی کانکشن های اباتمنت ۳٤
کانکشنِ خارجی هگز ۳۵
اِکسترنال کانکشن ۳۵
کانکشن های داخلی ۳٦
مقایسه طرح‌های مختلف کانکشن داخلی ۳۸
نتیجه گیری ٤٦
منابع: ٤۷

فصل ۵ اباتمنت‌های پیش‌ساخته ایمپلنت ۴۹
پُل پ. بینون
مقدمه ٤۹
تاریخچه پیدایش اباتمنت های پیش ساخته ٤۹
مثال هایی از اباتمنت های پیش ساخته ۵۲
مثال های کلینیکی ۵٤
منابع: ٦۵

فصل ۶ کاربرد تکنولوژی کَدکَم در ساخت کاستوم اباتمنت ۶۸
جولیانو اُساریو ۱و رابرت ب.کِرستِین
تاریخچه تکنولوژی کَدکَم در ساخت پروتز ٦۸
تاریخچه فناوری کَدکَم در تولید اباتمنت ایمپلنت ٦۹
طراحی و ساخت مجازی اباتمنت ۷۲
جایگذاری اباتمنت با استفاده از استرچینگ سالکوس ۸٦
نمونه های کلینیکی ۹۰
مزایایِ اباتمنت های کَدکَم در مقایسه با کاستوم اباتمنت‌های ریختگیِ عادی ۱۰۳
مشکلات رایج در ساخت اباتمنت های کَدکَم ۱۰۳
نتیجه‌گیری ۱۰٤
منابع ۱۰٤

فصل ۷ رابطه بین ژئومتری اباتمنت و بافت پری-ایمپلنت در ناحیه استتیک زون ۱۰۶
دین مورتون،تامر عبیدل-عظیم، و وی-شائو لین
مقدمه ۱۰٦

رستوریشن‌های موقتی قبل از لُودینگ ایمپلنت ۱۰۶
کانتورینگ بافت نرم با استفاده از رستوریشن‌های موقت و کاستوم ایمپرشن ۱۱۱
طرح‌های مختلف کراون‌های نهایی متکی برکاستوم اباتمنت‌ها و اباتمنت های پیش ساخته ۱۱۵
منابع ۱۲۴

فصل ۸ اصول راهنما و ابزار آماده سازیِ اباتمنت ۱۲۵

حمید ر. شفیعی

مقدمه ۱۲۵
تکنیک های آماده سازی خارج دهانی اباتمنت های تیتانیومی ۱۲۵
تکنیک های تراش خارج دهانی اباتمنت زیرکونیا ۱۲۸
تکنیک تراش داخل دهانی اباتمنت زیر کونیایی ۱۳۱
منابع ۱۳۵

فصل ۹ تکنیک‌های آماده سازی اباتمنت برای ایمپلنت‌های یک-تکه تیتانیومی و زیرکونیایی ۱۳۶

حمید ر. شفیعی و مری بالارد

مقدمه ۱۳۶
ویژگی های مواد سازنده ایمپلنت یک-تکه ۱۳۹
ماکروژئومتری ایمپلنت های یک-تکه ۱۴۱
میکرو-ژئومتری ایمپلنت های یک-تکه ۱۴۶
معیار های انتخاب بیمار ۱۵۰
روشهای جراحی ۱۵۲
تکنیک های آماده سازی ایمپلنتِ اباتمنت های یک-تکه ۱۶۶
مبانی بارگذاری ۱۷۵
ساخت رستوریشن موقت و رستوریشن نهایی ۱۷۶
منابع: ۱۸۰

فصل ۱۰ تکنیک‌های تمیزکردن، ضد عفونی و استریلیزاسیون اباتمنت‌های ایمپلنت ۱۸۲

حمید ر. شفیعی

مقدمه ۱۸۲
تمیز کردن، ضد عفونی و استریل کردن اباتمنت‌های ایمپلنت ۱۸۲
تمیز کردن و استریل کردن ابزار تراش اباتمنت ۱۸۳
منابع ۱۸۴

لیست نویسندگان

تامر عبیدل-عظیم دی دی اِس
استادیار
دپارتمان سلامت و بازسازی دهان
دانشکده دندانپزشکی
دانشگاه لوئیزول،، کی وای

ماری اِل بالارد،دی دی اِس
جراح فک و صورت
مطب خصوصی
واشینگتن دی سی

پُل. بینون
استادیار پژوهشی علوم
دپارتمان دندانپزشکی رستوریتیو
دانشگاه کالیفرنیا در سانفرانسیسکو،سی اِی
استادیار پروتزهای دندانی
متخصص پروتز
دانشگاه ایندیانا
ایندیاناپلیس، آی اِن
مطب خصوصی
روزویل،سی اِی

رابرت بی. کِرشتین،دی اِم دی
استادیار سابق کلینیک
دپارتمان دندانپزشکی رستوریتیو
دانشکده دندانپزشکی دانشگاه تافتز
بوستون،اِم ای

وی-شائو دی دی اس
استادیار
دپارتمان سلامت و بازسازی دهان
دانشکده دندانپزشکی
دانشگاه لوئیزول،، کی وای

اسکات مارتینا،دی ام دی
رزیدنت جراحی فک و صورت
مرکز بیمارستانی واشنگتن
دپارتمان جراحی فک و صورت
واشینگتن، دی سی

دین مورتون،بی دی اس
استاد
دپارتمان سلامت و بازسازی دهان
دانشکده دندانپزشکی
دانشگاه لوئیزول،، کی وای

جولین اُساریو،د ام دی،ام اس سی دی
استادیار کلینیک
دپارتمان دندانپزشکی رستوریتیو
دانشکده دندانپزشکی دانشگاه تافتز
بوستون،اِم ای

حمید ر. شفیعی،دی دی اس،سی ای جی اس
رئیس مرکز آموزش ایمپنت تخصصی
مرکز بیمارستانی واشنگتن
دپارتمان جراحی فک و صورت
واشنگتن دی سی
پرزیدنت و آفیسر اول علم
انستیتو دندانپزشکی ایمپلنت، واشینگتن دی سی، مطب خصوصی
ایمپلنت، واشینگتن، دی سی

برایان اِی وایت
جراح فک و صورت
مطب خصوصی
گیلبرت، اِی زی

پیشگفتار

با توجه به پیشرفت و تغییرات روزافزون ایمپلنتولوژی در چند سال گذشته، وقت آن بود کتابی در رابطه با آخرین تکنولوژی های موجود در مورد اباتمنت های ایمپلنت چاپ شود. جای دارد به حمید شفیعی برای جمع آوری جنبه های مورد نیاز و به روز کلینیکی و لابراتواری در مورد اباتمنت های ایمپلنت، تبریک گفته شود. این کتاب مملو از اطلاعات و منابع به روز در مورد انواع مختلف ایمپلنت، اشکال و مواد سازنده آنها، و انواع کانکشن های در دسترس می باشد. علاوه بر این فصولی از این کتاب نیز در مورد تکنولوژی اسکروها و مواد مختلف سازنده اباتمنت ها است که برای خوانندگان مبتدی و پیشرفته به روز و عالی می باشد. فصل مربوط به تکنولوژی کَد-کَم اختصاصاً برای بسیاری از کلینیسین ها که امروزه از این تکنولوژی استفاده می کنند، بسیار مفید است. این بخش از کتاب همچنین سرشار از دیاگرام ها و موارد کلینیکی عالی می باشد که بطور واضحی در مورد فواید و معایب انواع مختلف اباتمنت بحث شده است.

چاپ این کتاب بسیار جای خوشحالی دارد. این کتاب در زمره کتاب‌های مرجع در کتابخانه کلینیسین ها و تکنسین ها خواهد شد. با عرض تبریک به دکتر شفیعی و مولفین همکارش جهت نشر این کتاب ارزنده.

دنیس تارنو، دی دی اِس
استاد کلینیک و رئیس بخش دندانپزشکی ایمپلنت
دانشکده دندانپزشکی دانشگاه کلمبیا
نیویورک، اِن وای

درهنگام بررسی روشهای آماده سازی سطوح و ساخت پروتز، تطابق بیولوژیکی بافت های نرم و سخت نشش تعیین کننده ایی دارد.. پلتفرم سوئیچینگ و سیستم لیزر-لاک از مواردی هستند که برقراری اتصال کلاژن به اباتمنت را بخوبی نشان می دهند. اتصال عمودی و فیزیکی الیاف کلاژن مانع از مهاجرت اپیکالی اپیتلیوم می شود و از استخوان کرستال محافظت می کند. پلتفرم سوئیچینگ بطور بسیار موثری سبب کاهش مکرو-گَپ که عامل تحلیل ۱,۵ تا ۲ میلی متری استخوان کرستال می باشد، می گردد.

این اطلاعات تصمیم گیری پیچیده انتخاب اباتمنت را تسهیل می نماید. زیبایی برای بیمارانی که دارای فضایی زیادی می باشند از اهمیت بسزایی برخوردار است. در این پاسخ سئوالات بخوبی بوسیله متن نوشتاری و تصاویر ارائه شده است. من مطالعه این کتاب را به تمامی دندانپزشکانی که توجه خاصی به دقت در درمانهای ایمپلنت دارند، پیشنهاد می کنم. این کتاب باید جایگاه خاصی در هر مطب داشته باشد.

میرون نویس، دی دی اِس
استادیار کلینیکی پریودنتولوژی
دانشکده دندانپزشکی دانشگاه هاروارد
بوستون، اِم اِی؛
استاد کلینیکال دپارتمان پریودنتولوژی
دانشکده دندانپزشکی دانشگاه پنسیلوانیا
فیلادلفیا، پی اِی؛
سرپرست و رئیس سابق بورد پریودنتولوژی آمریکا
شیکاگو، آی ال؛
پرزیدنت سابق آکادمی پریودنتولوژی آمریکا
شیکاگو، آی اِل

در سال های اخیر دندانپزشکی ایمپلنت و درمانهای رستوریتیو متکی بر ایمپلنت بطور فزاینده ایی رو به گسترش و در عین حال پیچیده تر شدن می باشد.

خوشبختانه دکتر حمید شفیعی حجم بالایی از اطلاعات مرتبط با هم را جمع آوری و سنتز نموده اند و ما حصل آن را بصورت کتاب کلینیکی حاضر ارائه نموده است. کتاب راهنمای کلینیکی و لابراتواری اباتمنت های ایمپلنت دندانی ،کتابی ارزشمند،کاملی است که به کلیه موارد مرتبط با دندانپزشکی رستوریتیو ایمپلنت از مواد سازنده آنها تا اباتمنت های پیش ساخته و کاستوم اباتمنت ها روشهای نوین ساخت با کَد-کَم می پردازد.

این کتاب همچنین دارای نکات کلیدی در مورد انواع اسکروهای اباتمنت، بیولوژی و مکانیک کانکشن های مختلف ایمپلنت-اباتمنت که تکمیل کننده موفقیت بافت نرم پری ایمپلنت است، می باشد.

امروزه دندانپزشکی دیجیتال نقش تعیین کننده ایی بر روی ایمپلنت های دندانی ،موارد تشخیصی،کلینیکی ، و بر روی اباتمنت های ایمپلنت دارد .

در حال حاضر تکنولوژی تری-دی تمامی اجزای پروسه رستوریتیو را از مرحله تشخیص و استراتژی های اولیه، تا مراحل جراحی ،طراحی نهایی و ساخت پروتزنهایی را تسهیل نموده است.

این روش انجام تمامی مراحل پروسه ایمپلنت را ساده ،قابل پیش‌بینی تر،اقتصادی تر،و قابل دسترس تر برای افراد بیشتری کرده است.

امیدواریم این کتاب همانند کتاب قبلی دکتر شفیعی به سایر زبان ها ترجمه شود تا بدین ترتیب نتایج حاصله از پیشرفت های دندانپزشکی ایمپلنت در اختیار افراد بیشتری قرار گیرد.

دیوید گاربر،دی ام دی
استاد دپارتمان بازسازی دهان دانشکده پزشکی جورجیا
آگوستا،جی ای
استاد کلینیکی دپارتمان پروتز
دانشگاه ایالت لوئیزیانا
باتُن روژ،ال ای
استاد کلینیکی دپارتمان دندانپزشکی رستوریتیو
دانشگاه تگزاس در سن آنتونیو
آتلانتا، جی ای

اگرچه بیش از یک ربع قرن است که درمانهای دندانپزشکی ایمپلنت انجام می شود، ولیکن تکنولوژی آن همچنان در حال پیشرفت می باشد.کاربرد رستوریشن های متکی بر ایمپلنت به دلیل تنوع زیاد و کاربری های مختلف بسیار پیچیده شده است.تاکید فراوان بر روی طرح درمان جامع که شامل بیومکانیک،استتیک، و حفظ استخوان توسط مکانوترانسداکشن و مواد رستوریتیو مربوطه می باشد،منجر به پیدایش انواع مختلف اباتمنت شده است. کتاب راهنمای جامع دکتر شفیعی منبع آموزشی و مصوری بسیار عالی است که قابل استفاده برای دسترسی به اطلاعات هر نوع سیستم و کانکشن اباتمنت می باشد.اهمیت دیگر این کتاب توضیح خواص مواد و کاربرد آنها و همچنین پاسخ بیولوژیکال به اشکال و اجزای مختلف آنها می باشد. اطلاعات موجود در این کتاب راهنمای بسیار خوبی در هنگام تصمیم گیری ،اجرا و انتخاب اباتمنت برای درمان های پروتزی ایمپلنت می باشد.

دنیل اسپاگونی،دی دی اس، ام اس، پی اچ دی
دانشیار و مدیر
دپارتمان جراحی فک و صورت
رئیس اداری بیمارستان
دانشکده دندانپزشکی ال اس یو اچ اس سی
نیواورلئان، ال ای

نیـــاز روزافزونی بـــه آگاهی جراحـــان فک و صـــورت از جزئیات درمانهای رســـتوریتیو ایمپلنت وجود دارد.در ده سال گذشته سازندگان ایمپلنت بجای خود ایمپلنت، تاکید بیشـــتری بر روی طراحی و توسعه تکنولوژی اباتمنت داشـــته اند.اباتمنت هـــای کَد-کَم ،زیرکونیا و لیزر-لاک نمونه های کوچکی از این دســـته از پیشرفت ها می باشند.در چنین بازار پرتحرکی رقابت و افتخار سازندگان ایمپلنت بیشتر بر روی برتری طرح کانکشن ایمپلنت/اباتمنت سیستم شان می باشد.

ســـاخت کراون و ســـیمان کردن آن بر روی اباتمنت کار بسیار ساده ایی برای هر دندانپزشکی است.جایگذاری ایمپلنت نیز کار بسیار ساده ایی برای هر جراحی محسوب می شود.سردرگمی زمانی بارز می شود که به جزء بینابینی یعنی اباتمنت رســـیده می شـــود.جایگذاری صحیح ایمپلنت بتنهایی کافی نیســـت ،انتخاب نادرست اباتمنت می تواند منجر به شکست ایمپلنت شود.

تاکنون در زمینه اباتمنت هـــا، اتکای ما بر روی مقالات متعدد چاپ شـــده بود، در حال حاضر منبع اطلاعاتی فشـــرده و خلاصه ایی در زمینه اباتمنت ایمپلنت در دســـترس می باشـــد. این کتاب به ارزیابی مستقلی از کانکشـــن های مختلف، انواع طرح های موجـــود و تاثیر آنها بر روی استخوان کرســـتال و در نهایت نتایج درمان می پردازد.این کتاب شبیه به یک کتاب آشپزی دارای تصاویر و دستورالعمل های متعدد می باشد.

دکتر شـــفیعی تجربیات قابل توجهی نه تنها در زمینـــه پروتز دارند بلکه بعنوان مدرس نســـل هایی از رزیدنت های جراحی فک وصورت در دپارتمان ما می باشـــند. ایشـــان در بیســـت سال گذشـــته بعنوان یک متخصص پروتز ، تلاش شان، برقراری پلی بین جراحان و دندانپزشکان رستوریتیو و رفع گَپ موجود بوده است. اولین تلاش شان در این زمینه کتاب راهنمـــای اوردنچرهای متکی بر ایمپلنت بود،که ســـریعا جهانی شـــد، و اکنون نیز این کتاب نیز مکمل همان دیدگاه می باشد.در حقیقت موفقیت جراحـــان فک صورت بمیزان بســـیار زیادی در گرو داشـــتن دیدگاه پروتزی و اطلاعات در زمینه رســـتوریتیو می باشد.دندانپزشکی ایمپلنت در حال گذر و تغییر بسوی یک درمان فول سرویس است.با این افق ، دکتر شـــفیعی کتاب منحصر بفردی را برای آموزش رزیدنت های جراحی فک وصورت و همچنین متخصصانی که می خواهند بصورت خودآموز جنبه های رستوریتیو را فرابگیرند، تهیه کرده است.

این برای من جای بســـی افتخار است که مطالعه این کتاب را که بهتر اســـت جزء ضروری کتابخانه تمامی جراحان فـــک و صورتی فعال در زمینه دندانپزشکی ایمپلنت باشد، توصیه کنم.

جورج اُبید، دی دی اس
رئیس
دپارتمان جراحی فک و صورت
مِداِستار مرکز بیمارستانی واشنگتن
واشنگتن، دی سی

مقدمه مترجم

در سال ۱۹۸۲ و در کنفرانس تورنتو، کاربرد ایمپلنت های دندانی در آمریکای شمالی بعنوان یک روش درمانی برای بیماران بی دندان معرفی شد. تحقیقات متعدد بالینی و آزمایشگاهی طی سالیان گذشته منجر به انتشار مقالات و کتب زیادی در زمینه دندانپزشکی ایمپلنت شده است. مشکلات اصلی درمانهای ایمپلنت در دهه های اولیه بیشتر مرتبط با عوامل موثر در موفقیت اسئواینتگریشن بود لذا جهت گیری مطالعات بیشتر بر روی طراحی و آماده سازی سطح ایمپلنت و بررسی پاسخ های بیولوژیک تمرکز داشت.در حالیکه در دهه های اخیر بیشتر توجه محققین و سازندگان سیستم های ایمپلنتی بجای خود ایمپلنت، به طراحی و توسعه تکنولوژی ساخت اباتمنت معطوف شده است. در حال حاضر ضرورت پیدایش تکنیک های مختلف پروتزی با تاکید بیشتر بر روی زیبایی و فانکشن و همچنین پیشرفت تکنولوژی ساخت مواد،هدایت تحقیقات بالینی و آزمایشگاهی کنونی را برعهده گرفته است.

اگرچه نتایج بیش از سه دهه تحقیقات بالینی و آزمایشگاهی ،جزئیات بسیار زیادی را به آثار علمی مرتبط با درمان با ایمپلنت های دندانی افزوده است ولیکن همچنان در مقایسه با کتب جراحی ایمپلنت ، کمبود تعدد کتب معتبر با رویکرد و تمرکز اختصاصی بر روی مواد و تکنیک های بالینی و لابراتواری پروتزی وجود دارد. این کتاب با توجه به اینکه درمان بالینی پروتز با انتخاب اباتمنت شروع می شود واز سوی دیگر با توجه به تنوع زیاد در اباتمنت های موجود در مارکت ایمپلنت،به بحث کاملی در مورد انواع مختلف اباتمنت و اسکرو از لحاظ ماده سازنده،طراحی های ویژه در ارتباط با پاسخ بیولوژیکی بهتربافت نرم، طبقه بندی و بیومکانیک انواع کانکشن ها، انواع مختلف اباتمنت های پیش ساخته و کاستومایزد،و روشهای جدید ساخت اباتمنت با کدکم و موادجدید ودندانپزشکی دیجیتال می پردازد.

ارتباط و جایگاه دندانپزشکی دیجیتال با ایمپلنت های دندانی در کلیه مراحل تشخیصی و کلینیکی فاز جراحی و رستوریتیو و همچنین طراحی نهایی و ساخت پروتز های نهایی، به درمانهای دندانپزشکی جلوه دیگری بخشیده و آینده دندانپزشکی رستوریتیو را رقم خواهد زد. در کتاب حاضر فصل جداگانه ایی به آماده سازی اباتمنت وروکش های موقت آماده کننده کانتور بافت نرم اطراف ایمپلنت در نواحی استتیک زون با استفاده از کدکم اختصاص داده شده است که شخصا آموزه های علمی بسیاری از مطالعه این فصل دریافت کردم که انگیزه ترجمه این کتاب شد و خواندن این فصل را به همگان توصیه می کنم. ارائه نکات ویژه در باره مراحل کلینیکی و لابراتواری بایستی بگونه ایی باشد که قابلیت کاربری برای همکاران مختلف تیم دندانپزشکی را داشته باشد. « کتاب راهنمای کلینیکی و لابراتواری انتخاب و آماده سازی اباتمنت ایمپلنت « دکتر حمید شفیعی می تواند منبع ارزشمندی برای دستیاران تخصصی پروتز و همچنین همکاران دندانپزشکی که در زمینه رستوریتو ایمپلنت فعالیت دارند ،باشد. امید است ترجمه انجام شده در این راستا مفید واقع شود.

دکتر فریبا صالح صابر
متخصص پروتزهای دندانی و فلوشیپ ایمپلنت
دانشیار دانشگاه علوم پزشکی تبریز

۱

مواد سازنده اباتمنتِ[1] ایمپلنت

حمید ر. شفیعی[1] و برایان اِی وایت[2]

۱- دپارتمان جراحی ماگزیلوفاشیال بیمارستان واشینگتن؛ واشینگتن، دی سی؛ و انستیتو دندانپزشکی ایمپلنت، واشینگتن دی سی

۲- مطب خصوصی، گیلبرت، اِی زی.

مقدمه

با وجود تنوع زیاد در مواد سازنده اباتمنت ایمپلنت در مارکت[2] ایمپلنت دندانی، امروزه مهمترین چالش کلینسین ها پاسخ های بیولوژیکی و موارد کاربردانواع مختلف این مواد می باشد.

نبود منابع مطالعاتی مشخص در رابطه با خواص مواد اباتمنت های ایمپلنت، این چالش را پیچیده تر می کند.

سیل موکوزال[3]

سیل موکوزال احاطه کننده اباتمنت ایمپلنت دندانی، عامل مهمی در پیشگیری از نفوذ باکتری به استخوان کرستال حمایت کننده اطراف ایمپلنت می باشد. در راستای شناخت و تفسیر چگونگی آن، آشنایی با آناتومی سیل موکوزال اهمیت بسزایی دارد.

سیستم دندانی طبیعی

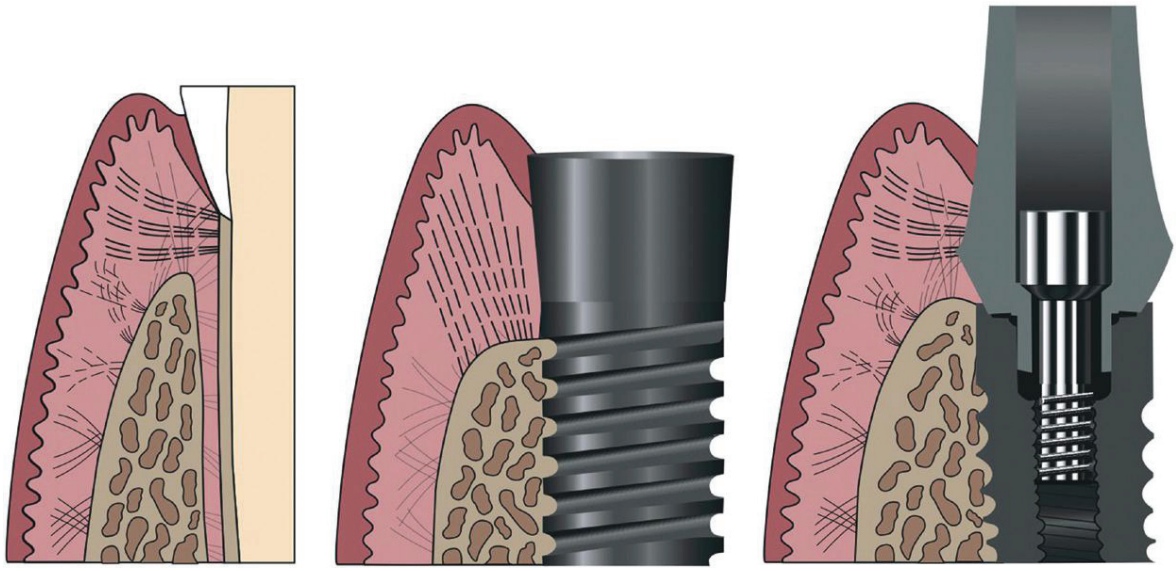
بافت نرم پریودنتال نقش مهمی در پیشگیری از بروز بیماری های پریودنتال دارد. عرض بیولوژیکی، ضخامتی از بافت نرم در زیر سالکوس طبیعی دندان است که از جانکشنال اپی تلیوم[4] و لایه بافت همبند تشکیل شده است. عرض جانکشنال اپی تلیوم یک تا دو میلی‌متر است و در ناحیه زیرین آن بافت همبند به ضخامت یک میلی‌متر و همچنین استخوان آلوئولار قرار دارد. اهمیت این ناحیه برای محافظت از پریودنشیم در برابر پلاک و نفوذ باکتری در سیستم دندانی طبیعی ثابت شده است. جانکشنال اپی تلیوم باید اتصالات همی دسموزومی[5] به دندان متصل شده و سدی در مقابل باکتری ها فراهم می کند. لایه ی بافت همبند نیز شامل فیبر های کلاژنی است که به صورت عمود به سمنتوم و دندان متصل می‌شوند. این فیبرها در مقابل مهاجرت اپیکالی جانکشنال اپی تلیوم که توسط بیماری پریودنتال ایجاد می شود بعنوان یک عامل کمک کننده اضافی عمل می کنند.

سیل موکوزال اطراف ایمپلنت

سیل موکوزال اطراف ایمپلنت دندانی در جلوگیری از پری ایمپلنتایتیس[6] اهمیت بسزایی دارد. عرض بیولوژیکی[7] لثه مجاور ایمپلنت دندانی، از جانکشنال اپی تلیوم و لایه بافت همبند در اپیکال اپی تلیوم جانکشنال تشکیل شده است. در سیستم دندانی طبیعی نیز، قسمت تاجی عرض بیولوژیکی دارای اپی تلیوم جانکشنال است. در سال ۱۹۸۴ گولد[8] و همکارانش نشان دادند که اتصالات جانکشنال اپی تلیوم به سطح تیتانیوم همانند دندان طبیعی است و بوسیله ی همی دسموزوم برقرار می گردد. اتصالات بافت همبند نیز اپیکالی تر تشکیل می‌شود. در سال ۱۹۹۲ بوزر[9] و همکارانش اظهار نمودند که این نوع از اتصالات یا دارای فیبر های کلاژن فراوان و سلول ها ی اندک هستند و یا شبیه بافت اسکار می باشند.

فیبر های اپیکالی بافت همبند در اطراف اباتمنت ایمپلنت برخلاف دندان طبیعی، کیفیت اتصالی یکسانی ندارند. سیستم دندان طبیعی دارای فیبر های دنتوژنژیوال است که عمود بر دندان از استخوان تا سمنتوم امتداد دارند. لایه ی بافت همبندی احاطه کننده اباتمنت

1- Abutment
2- Implant market
3- Mucosal seal
4- Junctional epithelium
5- Biologic width
6- Peri-implantitis
7- Biologic width
8- gould
9- Buser



شکل ۱.۱ به راستای عمودی فیبرهای کلاژن در دندان طبیعی توجه شود (چپ) اباتمنت لیزر-لاک (راست) در مقایسه با الیاف موازی کلاژن در سایر اباتمنت ها (وسط).

ایمپلنت، دارای فیبر هایی است که به موازات یکدیگر قرار گرفته‌اند (شکل ۱-۱). تنها مورد استثنا، اباتمنت های سیستم لیزر-لاک [1] است که هیستولوژی آن در ادامه ی این فصل مورد بحث قرار خواهد گرفت.

جانکشنال اپی تلیوم به علت ساپورت تضعیف شده بافت همبند اطراف اباتمنت ایمپلنت، بسیار مستعد به تحلیل اپیکالی می باشد. به عبارت دیگر ایمپلنت دندانی نسبت به دندان طبیعی نسبت به پری - ایمپلنتایتیس مستعد تر است.

باید به این نکته بسیار مهم اشاره شود که عرض بیولوژیکی یا «سیل پری ایمپلنت [2]»، علاوه بر حفاظت ایمپلنت در مقابل پری - ایمپلنتایتیس، زیبایی بهتری را نیز فراهم می کند. لذا در هنگام انتخاب اباتمنت باید به کیفیت تامین بهترسیل موکوزال از سوی اباتمنت توجه بیشتری شود.

پلیکل [3]، بیوفیلم [4]، و بیماری های پریودنتال

یکی از فاکتور های کلیدی در انتخاب ماده ی سازنده اباتمنت، ویژگی بهداشتی بودن آن است. اهمیت بهداشتی بودن اباتمنت مرتبط با تجمع پلیکل و تشکیل بیوفیلم بدنبال آن و پیدایش پری ایمپلنتایتیس می باشد.

پلیکل

مراحل تشکیل پلاک معمولا با چسبیدن گلیکوپروتئین به مینا و یا اباتمنت و ایجاد یک لایه ی نازک به نام پلیکل آغاز می شود. اگرچه این لایه به خودی خود آسیبی ایجاد نمی کند، ولی چارچوبی برای چسبیدن باکتری فراهم می شود.

بیوفیلم

لایه بیوفیلم از تجمع ارگانیسم های متعدد همزیست با یکدیگر و با چسبیدن کوکسی های گرم مثبت هوازی به لایه ی نازک گلیکو - پروتئینی یا پلیکل تشکیل می شود. با تکثیر این باکتری ها، کلونی ایجاد شده، یک محیط شدیداً بی هوازی ایجاد می کند که سبب تجمع رادهای گرم منفی مضر در داخل بیوفیلم می گردد. بیوفیلم تشکیل شده با ایجاد محیط اسیدی سبب بروز پوسیدگی های دندانی و بیماری های پریودنتال می گردد.

بیماری های پریودنتال در سیستم دندانی طبیعی

بیماری پریودنتال با پیدایش بیوفیلم و به دنبال آن تحلیل استخوان آلوئولار و بروز التهاب در بافت های پریودنتال، سبب تخریب پریودنشیوم می گردد. توضیح این روند توسط پیج [5] و اشرودر [6] در مقاله ایی برجسته تحت عنوان «روند بیماری پریودنتال» در سال ۱۹۷۶ ارائه شده است.

پری ایمپلنتایتیس

پری ایمپلنتایتیس همانند سیستم دندانی طبیعی، با تشکیل پلیکل، بیوفیلم و بروز التهاب در بافت های پریودنتال پدیدار می گردد. این روند می تواند سبب تحلیل اپیکالی سیل موکوزال دور ایمپلنت و

1- Laser - Lok
2- Peri implant seal
3- Pellicle
4- Biofilm
5- Page
6- Schroeder

جدول ۱.۱ انواع مواد سازنده اباتمنت و پاسخ بافت نرم

مواد سازنده اباتمنت	تشکیل سیل پری ایمپلنت	حفظ سلامت سیل پری ایمپلنت
تیتانیوم (ماشین کاری شده یا پالیش شده)	مطالعات دراز مدت، پاسخ مطلوب بافت نرم در برابر تیتانیوم ماشین کاری شده یا پالیش شده را تایید می کند.	وجود نتایج مطالعات دراز مدت تایید کننده حفظ سلامت بافت نرم در حد مطلوب در برابر تیتانیوم ماشین کاری شده یا پالیش شده و معتبرترین ماده سازنده اباتمنت درمقالات چاپ شده.
تیتانیوم با کولار ترانس موکوزال لیزر-لاک	بالاترین توانایی در تشکیل اتصالات بافت همبند در قیاس با سایر مواد سازنده اباتمنت	قویترین سیل پری ایمپلنت با حفظ درازمدت سلامت بافت نرم (قابل مقایسه با سیل موکوزال دندان طبیعی)
طلا	نتایج متضاد در مطالعات موجود دررابطه با قابلیت تشکیل سیل پری ایمپلنت کافی	نتایج متضاد در مطالعات موجود در باره ی حفظ بلند مدت سیل پری ایمپلنت
(پی ایی ایی کی) پلی اتر اتر کتون	پاسخ بافت نرم مشابه با تیتانیوم	ویژگی های بهداشتی همسان با تیتانیوم
زیرکونیا	توانایی تشکیل سیل پری ایمپلنت مشابه با تیتانیوم ماشین کاری شده یا پالیش شده	بهداشتی ترین اباتمنت موجود با امکان حفظ بلند مدت سیل پری ایمپلنت.

تحلیل اســتخوان شــود. بروز پری ایمپلنتایتیس نسبت به بیماری های پریودنتال شــایع تر است زیرا ســیل موکوزال اطراف ایمپلنت(به جز در ایمپلنت های لیزر-لاک) به اندازه ی ســیل موکوزال اطراف دندان طبیعی محکم نیست.

طراحی برخی از اباتمنت ها از کلونیزه شدن باکتری ها جلوگیری می کند و برخی دیگر قابلیت تشکیل سیل موکوزالی مقاوم تری دارند و معمولاً با اتصالات بافت همبند تقویت شده همراه هستند.

شــکل ۱,۲ انواع مختلف اباتمنت های ساخته شده از مواد مختلف در سیستم ایمپلنت دنتسپلی [1]

1- Dentsply

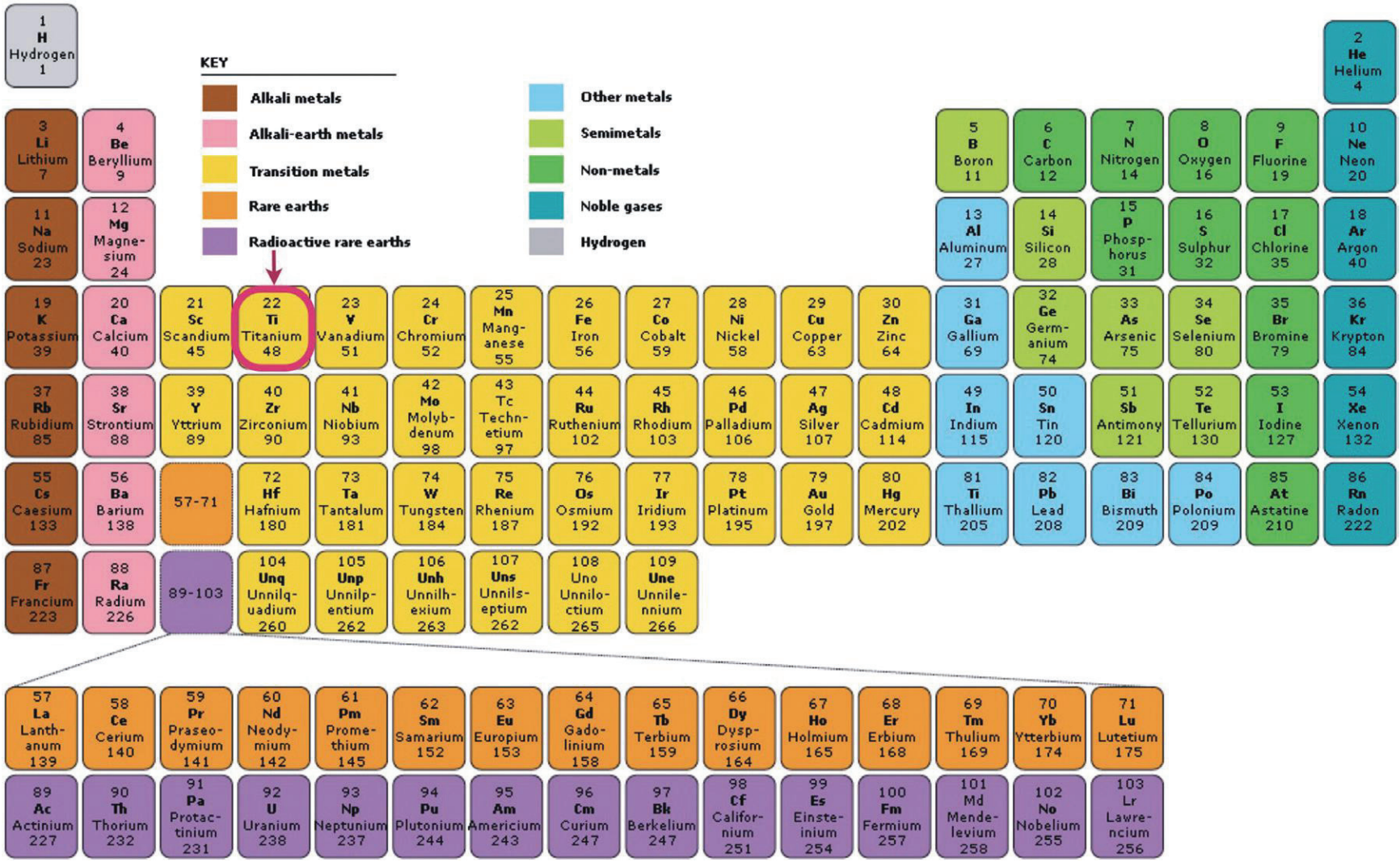
تحقیقات انجام شده پیرامون مواد سازنده اباتمنت ایمپلنت

ادامه این بحــث بر روی تنــوع اباتمنت های موجــود در مارکت ایمپلنت و مقایســه آنها از نظر قابلیت تشــکیل و حفظ «سیل موکوزال دور ایمپلنــت» خواهد بود. بدین منظور تحقیقات انجام شــده در این زمینه برای نشــان دادن چگونگی تاثیر تنوع مواد سازنده اباتمنت ها بر روی بافت نرم با دقت ویژه ایی انتخاب شده اند.

پر مصرف ترین مواد ســازنده اباتمنت های ایمپلنت (شکل ۱.۲، جدول ۱.۱) که مورد بحث قرار خواهند گرفت عبارتند از:

- تیتانیوم
  - ماشین کاری شده [2]
  - پالیش شده [3]
  - لیزر-لاک
- استنلس استیل سرجیکال گرید [4]
- طلای ریختگی [5]
- زیرکونیا [6]
- پلی اترکتون (پی ایی ایی کی) [7] تیتانیوم

2. Machined
3. Polished
4. Surgical grade stainless steel
5. Cast gold
6. Zirconia
7. Polyether ether ketone (PEEK)



شکل ۱.۳ محل قرارگیری تیتانیوم در جدول تناوبی عناصر.

مشخصات فیزیکی

تیتانیوم تنها ماده ای است که خواصی مانند استحکام[1]، وزن کم و زیست سازگاری را همراه با دوام[2] و قدرت[3] بالا را به تنهایی دارا می‌باشد. تیتانیوم دارای بالاترین مقاومت در برابر کوروژن[4] و در مقایسه با سایر عناصر شناخته شده ،بالاترین نسبت وزن به استحکام را دارد (شکل ۱.۳).

اباتمنت های تیتانیوم یا از تیتانیوم خالص تجاری و یا از آلیاژ تیتانیوم ساخته می شوند.

تیتانیوم خالص تجاری تیتانیوم خالص تجاری (سی پی)[5] بدلیل بالا بودن میزان مقاومت در برابر کوروژن و قدرت بالا و همچنین زیست سازگاری آن، بطور گسترده ایی در پزشکی بکار می رود. خواص مکانیکال تیتانیوم سی پی متاثر از افزوده شدن مقادیر کوچکی از اکسیژن و آهن می باشد. با کنترل دقیق این مقادیر افزودنی ، خواص مختلفی از سی پی ،برای کاربردهای ویژه بدست می آید. تیتانیوم سی پی با کمترین مقدار اکسیژن و آهن، شکل پذیرترین حالت از این ماده را بوجود می آورد، درحالی که افزایش تدریجی میزان اکسیژن سبب افزایش استحکام آن می شود.

گریدهای[6] تیتانیوم تجاری خالص

تیتانیوم سی پی گرید ۱ (نرمترین)
تیتانیوم سی پی گرید ۲
تیتانیوم سی پی گرید ۳
تیتانیوم سی پی گرید ۴(سخت ترین)

رنگ اباتمنت‌های تیتانیوم با کوتینگ[7] نقره ایی و یا طلایی عرضه می شوند (شکل ۱.۴).

کوتینگ طلایی سطح اباتمنت، تیتانیوم نیترید نام دارد. روکش تیتانیوم نیترید که تحت عنوان «تای نیت»[8] و یا تی آی ان[9] نیز معرفی می شود) و یا طی فرآیند پلاسما کوتینگ[10]، یون های تیتانیوم و نیتروژن با تی آی ان[11] ترکیب شده و سپس باند مولکولی با تیتانیوم اباتمنت برقرار می کنند. تی آی ان اولین بار در دهه ی هشتاد میلادی در صنعت ابزار آلات پزشکی به کار رفته است. آزمایشات زیست سازگاری متعددی بر روی تی آی ان در سال های اخیر انجام شده است. نتایج این آزمایشات به همراه کاربرد های آن در پزشکی نشان داده است که تی آی ان زیست سازگار بوده و پاسخ آن به فرآیند های مربوط به کاشت اجزای پزشکی که با پوست ، استخوان ، بافت ها و یا خون در تماس هستند، مناسب می باشد (شکل ۵.۱).

تیتانیوم نیترید ماده سرامیکی بسیار سختی است که معمولا به عنوان کوتینگ بر روی مواد تیتانیومی بکار می رود که نه تنها کیفیت سوبسترای سطح را افزایش می دهد، بلکه رنگ زیبایی را در زیر لثه به دلیل رنگ طلایی ایجاد می کند. به طور کلی کوتینگ تی آی ان تمامی اباتمنت را به جز محل اتصال اباتمنت/ایمپلنت و اسکرو/ اباتمنت پوشش می دهد. کاربرد این نوع از اباتمنت تیتانیومی در موارد پیچیده‌ی زیبایی که ضخامت بافت نرم نازک است و یا همراه با روکش‌های سرامیکی، بسیار مناسب می باشد. در بسیاری از موارد ضخامت کوتینگ تی آی ان کمتر از ۵میکرومتر (۰/۰۰۰۲۰اینچ) است. کاربرد این کوتینگ تنها هنگام استفاده از اباتمنت های کد کم[12] که در آن اباتمنت ادجاست[13] نمی شود، معنادار است. اباتمنت های از پیش ساخته شده معمولا ادجاست شده و بدین ترتیب استحکام حاصل از اضافه شدن نیتریت را از دست می دهند.

آلیاژ تیتانیوم (Ti-6AL یا Ti-6Al-4V, Ti6Al4V)

آلیاژ تیتانیوم با نام تیتانیوم گرید ۵نیز شناخته می شود. این ماده از ۶٪ آلومینیوم، ۴٪ وانادیوم، حد اکثر ۰/۲۵٪ آهن، حد اکثر ۰/۲٪ اکسیژن و بقیه آن از تیتانیوم تشکیل شده است. این آلیاژ از تیتانیوم های خالص محکم تر بوده و در مقابل فشار و ضربه مقاوم تر است (شکل ۱.۶).

به دلیل مشخصات فیزیکی منحصر به فرد تیتانیوم، اباتمنت تیتانیومی اولین انتخاب برای ایمپلنت‌های خلفی می‌باشد. این اباتمنت‌ها یا بصورت پیش ساخته، در دسترس هستند و یا بصورت اختصاصی توسط کدکم تراشیده[14] و آماده سازی می شوند.

مقالات معتبر زیادی در رابطه با مطلوب بودن پاسخ بافت نرم نسبت به اباتمنت های تیتانیومی وجود دارد. از آنجاییکه اکثر تحقیقات در مورد پاسخ بافت اطراف ایمپلنت مرتبط با اباتمنت تیتانیومی است، لذا از این ماده به عنوان ماده مرجع برای توصیف خواص سایر مواد سازنده اباتمنت ها استفاده می شود.

پاسخ بافت نرم به تیتانیوم

تفاوت کلیدی بین تیتانیوم ماشین کاری و پالیش شده ، تفاوت در میزان خشونت سطحی[15] آنهاست که تفاوت کلینیکی در پاسخ بافت نرم را بوجود می آورد. تجمع پلیکل ،بیوفیلم و گسترش التهاب، سبب از بین رفتن سیل پری-ایمپلنت و در نهایت تحلیل استخوان آلوئولار می گردد. ثابت شده است که گلیکو پروتئین ها و بیوفیلم های ابتدایی بیشتر تمایل دارند به سطوح خشن تر بچسبند. برپایه این استدلال

1. Strength
2. Durability
3. Strong
4. Corrosion
5. Commercial pure titanium(CP)
6. Grade
7. Coating
8. Tinite
9. TiNite
10. Plasma coating
11. TiN
12. CAD/CAM
13. Adjusted
14. CAD CAM milling
15. Roughness

مطالعه زیتزمن در مورد تفاوت پاسخ بافت نرم در مقابل سطوح زبر و صاف

- در این تحقیق از چهار نوع ایمپلنت در ناحیه ی پره مولر دوم سگ بیگل استفاده شد.
- بعد از ۳ ماه، اباتمنت های زبر شده با اسید و اباتمنت های صاف وصیقلی شده با اباتمنت های سطوح مخالف جاگزین شدند.
- بعد از ۶ ماه، از ایمپلنت ها و بافت های سخت و نرم اطراف آن بیوپسی تهیه شد.
- تفاوت معناداری در اتصالات بافت نرم اطراف اباتمنت های زبر و صاف مشاهده نشد.

مطالعه ی نوینز و همکاران در مورد ترمیم بافت نرم با استفاده از لیزر-لاک

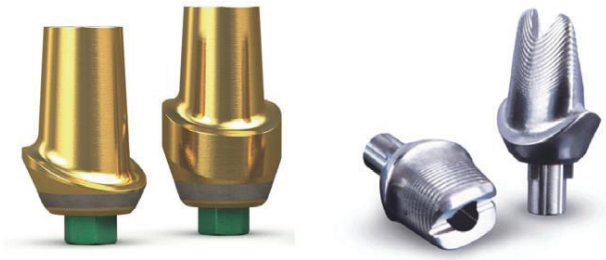
- در این مطالعه پری کلینیکی آینده نگر، از یک مدل سگسان برای مقایسه اباتمنت های لیزر-لاک با اباتمنت های تیتانیومی ماشین کاری شده، استفاده شد.
- نتایج مطالعه نشان داد که پایه های لیزر-لاک سبب مهار مهاجرت اپیکالی جانکشنال اپی تلیوم، مانع از تحلیل لبه کرونالی استخوان و تامین اتصالات بافت همبند می گردند.
- در بررسی های هیستولوژیکی، ترمیم بافت در اطراف اباتمنت لیزر-لاک مشابه با دندان طبیعی بود. الیاف بافت همبند عمود بر سطح اباتمنت ترمیم یافته بودند که نشان دهنده پاسخ مطلوب بافت نرم در برابر لیزر-لاک است.

ممکن است به طور اشتباه این مطلب که «اباتمنت های با سطوح صاف تر سبب کاهش پاسخ التهابی بافت نرم و کاهش تحلیل استخوان می گردند» نتیجه گیری شود. با این حال نتایج مطالعات متعدد انجام شده نتوانسته رابطه معناداری را بین پاسخ التهابی و خشونت سطح اباتمنت پیدا کند.

مطالعه ی زیتزمن [1] نمونه ای از این موارد است. در این مطالعه نتایج نشان دادند که رابطه ی معناداری بین دو پاسخ التهابی بافت نرم و خشونت سطحی اباتمنت وجود ندارد. (آبراهامسون [2] و همکاران، ۲۰۰۲).

در نتیجه گیری اگرچه تمایل تجمع باکتری ها بیشتر بر روی سطوح زبر مشهود بود، اما نتایج مطالعات کلینیکی بر روی اباتمنت های تیتانیومی نشانگر این رابطه نبود. از نظر کلینیکی تفاوت معناداری در پاسخ بافت نرم بین سطوح ماشین کاری تیتانیوم و نوع پالیش شده آن وجود ندارد.

1. Zitzmann
2. Abrahamsson et al



شکل ۱.۴ اباتمنت های تیتانیومی طلایی (چپ) و نقره ای (راست)

شکل ۱.۵ اباتمنت های تیتانیوم نیترید

اباتمنت های پیش ساخته با ویژگیهای سطحی لیزر-لاک، از محصولات جدید و نوآورانه هستند (شکل ۱.۷). لیزر-لاک از میکرو کانال های ۸ الی ۱۲ میکرونی تشکیل شده است و دارای مزایای زیر می باشند:

- ارتقاء در کیفیت برقراری اتصال بافت نرم
- مهار مهاجرت اپیکالی جانکشنال اپی تلیوم [3]
- حفظ استخوان کرستال

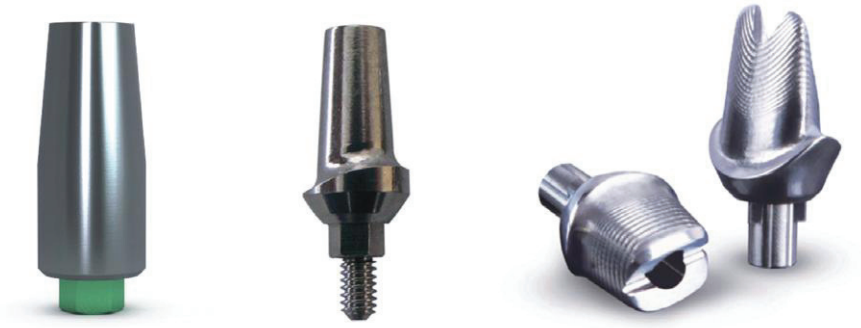
در مورد سایر اباتمنت های موجود در مارکت ایمپلنت، الیاف بافت همبند بطور موازی با اباتمنت، اتصال ضعیفی را برقرار می کنند. تکنولوژی لیزر-لاک امکان برقراری سیل موکوزال مشابه با دندان طبیعی را فراهم می سازد و بدین ترتیب آینده روشن تری بدنبال دارد.

استنلس استیل گرید جراحی

استنلس استیل گرید جراحی نوع خاصی از استنلس استیل است که در پزشکی کاربرد دارد و از آلیاژ کردن عناصری مانند کروم، نیکل و مولیبدن بدست می آید. کروم در فلز خاصیت ضدخش بودن و مقاومت در برابر خوردگی ایجاد می کند. نیکل به فلز خاصیت صاف وصیقلی بودن می دهد. مولیبدن سبب افزایش سختی [4] و تأمین قابلیت برندگی در لبه ها می شود.

استنلس استیل محکم است و به آسانی تمیز و استریلیزه می شود، و در برابر خوردگی مقاوم است. در بعضی از موارد از

3. Junctional epithelium
4. Hardness



شکل ۱.۶ اباتمت های آلیاژ نقره تیتانیوم

آلیاژ نیکل/کروم/مولیبدن برای ساخت اباتمنت های ایمپلنت استفاده می شود، اما پاسخ سیستم ایمنی به نیکل پیچیدگی و گرفتاری های خود را دارد. از استنلس استیلِ گریدِ جراحی می توان برای ساخت اباتمنت‌های موقت ایمپلنت استفاده کرد ولی ماده سازنده ایده‌آلی برای اباتمنت‌های دائمی ایمپلنت نمی‌باشد.

طلای ریختگی

سازندگان ایمپلنت پس از مشخص شدن محدودیت‌های اباتمنت‌های پیش ساخته، اباتمنت‌های قابل ریختگی به نام اباتمنت‌های "یو سی اِل اِی"[1] را طراحی و ارائه کردند. این اباتمنت از یک پایه‌ی ماشین کاری[2] شده از آلیاژ طلا ساخته شده که منطبق با فرم واندازه سر ایمپلنت مورد نظر می باشد و دارای یک آستین[3] پلاستیکی است که قابلیت اصلاح و واکس-آپ شدن[4] قبل از ریختگی با طلا را داراست (شکل ۱.۸).

از اباتمنت های ریختگی طلا عموما برای ساخت رستوریشن‌های ایمپلنت لِول[5] (هم سطح با دهانه ایمپلنت) کاستوم کست استفاده می‌شود[6]، کاربرد این نوع رستوریشن‌ها در موارد اختصاصی مانند ایجاد مارژین های زیر لثه برای زیبایی بیشتر، تامین کلیرنس اکلوزالی در مواقع کمبود فضای بین فکی، و اصلاح زوایای و راستای نامطلوب ایمپلنت می‌باشد. استفاده از اباتمنت های ریختگی شده در دهه های ۱۹۸۰ و ۱۹۹۰ بسیار رایج شد، اما با معرفی اباتمنت های پیش ساخته کامل تر و اباتمنت های میلینگ شده کدکم[7]، محبوبیت شان را از دست دادند.

● **مشخصات ویژه اباتمنت:** ۶۰ تا ۶۵ درصد طلا، ۲۰ تا ۲۵ درصد پالادیوم، ۱۹ درصد پلاتین و ۱ درصد ایریدیم (نان سرامیک آلوی[8]).

1. UCLA
2. Machined-fit
3. Sleeve
4. Wax-up
5. Implant level
6. Custom cast
7. CAD/CAM milled abutments
8. Non ceramic alloy

شکل ۱.۷: اباتمنت لیزر-لاک ار شرکت بایوهاریزن

● **طیف ذوب:** جامد، ۱۴۰۰ درجه سلسیوس؛ مایع، ۱۴۹۰ درجه سلسیوس.

● **آلیاژهای ریختگی پیشنهادی:** آلیاژهای های پالادیوم[9] و آلیاژهای های نابل[10] تایپ III و یا IV

اباتمنت‌های یو سی ال ای پلاستیکی به شکل هندسی ایده آل و کس آپ می‌شوند. پس از سیلندر گذاری و طی پروسه ی برن آت،[11] آلیاژ مذاب با ورود به فضای مولد[12]، با پایه طلای ماشین کاری شده اباتمنت یو سی ال ای، یکپارچه و بدین ترتیب اینترفیس ماشین کاری شده که انطباق دقیقی با ایمپلنت دارد، حفظ می‌شود. پایه‌ی طلای ماشین کاری شده اباتمنت یو سی ال ای، از یک آلیاژ غیر اکسید شونده تهیه شده است که سبب افزایش قابلیت چسبندگی شیمیایی آلیاژ ریختگی می شود، اما امکان برقراری باندینگ با پرسلن را ندارد.

9. High palladium alloy
10. high noble dental alloy
11. Burn out
12. Mold

شکل ۱.۸: اباتمنت طلای ریختگی

مطالعات مقایسه‌ای طلا و پرسلن با تیتانیوم و آلومینیوم

از اواخر ۱۹۹۰ ایـــن اتفاق نظر وجود دارد که پاســخ بافت نرم در برابر طلا و پرســلن نسبت به آلومینیوم اکســید(ماده سرامیکی منسوخ شده) و تیتانیوم نامطلوب تر اســت. پیدایش این نظریه بر اساس نتایج مطالعه آبراهامســون وهمکاران [1] که در سال ۱۹۹۸ بر روی نمونه های حیوانی انجام شد، شکل گرفت و بر این اساس بسیاری از کلینیسین ها از کاربرد توأم طلا و پرسلن استفاده نکردند.

مطالعــه آبراهامســون وهمــکاران کــه اســتفاده از تیتانیوم و آلومینیوم را با طلا و پرسلن مقایسه نمودند

- از سگ بیگل برای قرار دادن فیکسچر ایمپلنت استفاده شد.
- بــرای هر ســگ دو اباتمنت تیتانیوم ســی پــی و دو اباتمنت آلومینیوم اکســید ,یک اباتمنت تیتانیوم کوتاه متصل به پرســلن فیوز تو گلد و یک اباتمنت جایگذاری شد.
- پس از ۶ ماه در اطراف اباتمنت تیتانیوم و آلومینیوم اکســید، جانکشــنال اپیتلیوم ۲ میلی‌متری و بافت همبند بــه ارتفاع ۱-۱/۵ میلی‌متر تشکیل شد.
- پس از ۶ماه اســتفاده از اباتمنتهای طلا و پرسلن، هیچ اتصالی در سطح اباتمنت لِوِل شکل نگرفت و لبه بافت نرم و استخوان تحلیل یافته بود.نتایج نشان دادند که پاسخ بافت نرم در برابر تیتانیوم و آلومینیوم اکسید نسبت به طلا و پرسلن مطلوب تر می باشد.

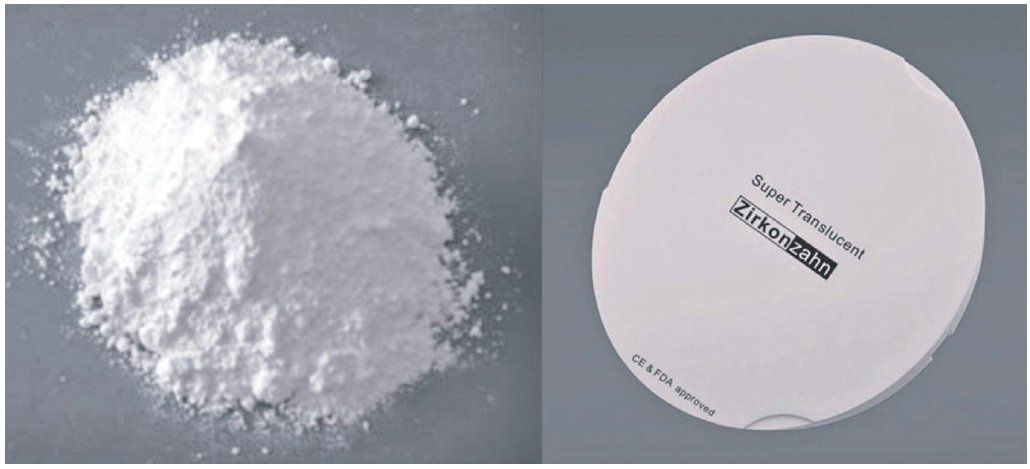
1. Abrahamsson et al.'s

مطالعه رومپن [2] در ۲۰۰۶ نتایج آبراهامســون را تایید کرد و نشــان داد تیتانیــوم، آلومینیــوم و زیرکونیا زیســت ســازگاری مطلوب تر و ماندگارتری را نسبت به طلا و پرسلن دارند. نتایج آبراهامسون و رومپن در مقایســه با مطالعات دیگر با چالشــهایی روبرو شد. قابل توجه‌ترین مطالعه متضاد با این نتایج، مربوط به مطالعه ویگولو و همکاران [3] است که در ســال ۲۰۰۶ و بر روی نمونه انسانی انجام شد و نتیجه‌گیری شد که تفاوت معناداری در پاســخ بافت نرم و اســتخوان پری ایمپلنت بین اباتمنت های تیتانیوم و طلا وجود ندارد.

مطالعه ی ویگولو و همکاران بر روی پاسخ بافت نرم به طلا و تیتانیوم

- اســتفاده از ۲۰ بیمار با ناحیــه بی‌دندانی منفرد و دو طرفه (برای قراردهی ۴۰ ایمپلنت)
- یک سمت از قوس با استفاده از اباتمنت طلا و سمت دیگر با اباتمنت تیتانیوم بازسازی شد.
- ۴ سال پس از درمان پروتزی، نواحی مورد درمان از لحاظ تجمع پلاک میکروبــی بالای لثه، التهاب لثــه، خونریزی در هنگام پروب کردن، میزان لثه کراتینیزه و عمق پروبینگ ارزیابی شدند.
- تفاوت معنی‌داری در ســطح اســتخوان اطراف ایمپلنت و پاسخ بافت نرم مشاهده نشد.

2. Rompen's
3. Vigolo



شکل ۱.۹: پودر و صفحه زیرکونیا

ویگولـو اظهار کرد در صورتی که پاسـخ بافت نـرم صرفا مد نظر باشـد انتخاب بین طلا و تیتانیوم بستگی به سـلیقه کلینیسین دارد . در این مطالعه بر روی مدل انسانی هر دو ماده پاسخ بافتی مناسبی را نشان دادند.

علاوه بر این نتایج مطالعه آبراهامسـون با کارداروپولی [1] در سـال ۲۰۰۷، یافتـه های قبلـی وی را رد کرد.در این مطالعه آبراهامسـون از ایمپلنـت یک تکه [2] که بخـش ترنس موکوزال [3] آن از طـلا و یا تیتانیوم بود در سگ بیگل اسـتفاده کرد. نتایج، تفاوت معناداری را بین این دو ماده نشـان نداد.با این حال نتایج مطالعه دیگر آبراهامسون با همکاری ولاندر [4] در سـال بعد (۲۰۰۸) دوباره نشـان داد که زیرکونیا و تیتانیوم پاسخ بافتی بهتری نسبت به طلا دارند.

در نتایـج مطالعات موجود در مـورد اباتمنت‌های طلا تضادهایی وجود دارد و ارزیابی دلیل این تضادها دشـوار است. با این حال باید به معایب معنادار ولی جزیی طلا توجه شود.

از تیتانیوم و زیرکونیا می توان در تکنیک کدکم که دخالت انسـان در ساخت اباتمنتها وجود ندارد استفاده کرد. اباتمنت طلا در لابراتوار و توسط تکنسین انجام می گیرد. تفاوت در مهارت تکنسین یکی از دلایل پاسخ های متفاوت بافت نرم در مطالعات مختلف می‌باشد. مورد دیگر در مورد استریلیتی [5] طلا است. اسـتریلیتی تیتانیوم و زیرکونیا تا هنگام جایگذاری پایدار باقی می ماند ولی استریلیتی طلا پس از ساخته شدن در لابراتوار و تا هنگام جایگذاری ناپایدار است.

1. Cardaropoli
2. One piece
3. Transmucosal
4. Welander
5. Sterility

زیرکونیا

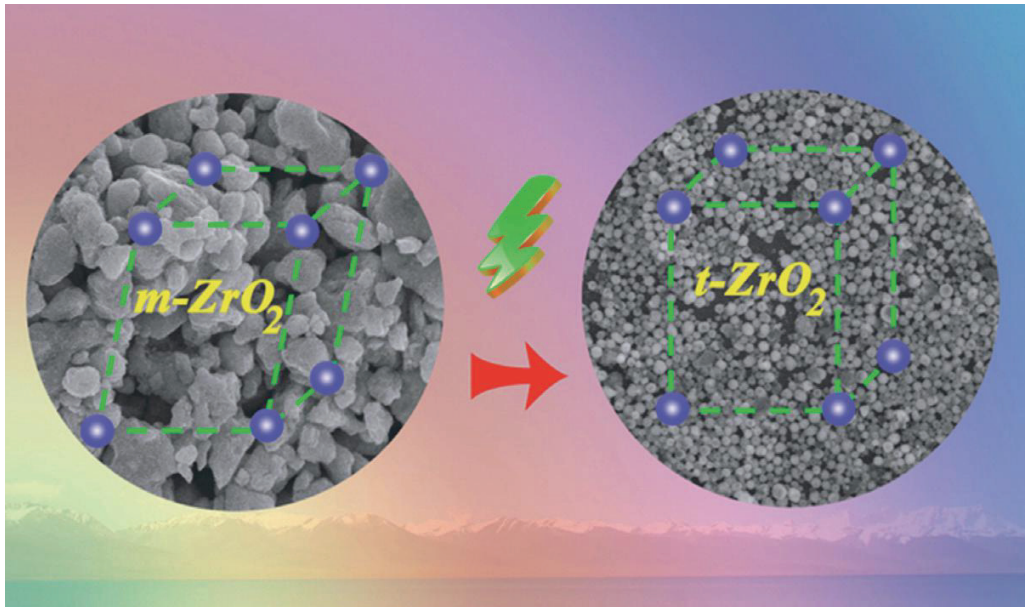
دی اکسید زیرکونیوم [6]، که تحت عنوان زیرکونیا شناخته می شود(با زیرکون فرق دارد)، کریستالی سفید از اکسید زیرکونیوم است. طبیعی ترین فرم آن، با ساختار کریستالین مونوکلینیک، بادلیت معدنی [7] است.

بادلیت یک ماده معدنی کمیاب از زیرکونیوم اکسـید اسـت که به اشـکال مختلف کریسـتالی منشـوری مونوکلینیک وجود دارد.انواع شفاف تا مات با شاخص انکسـاری بالا و در طیف بی‌رنگ تا زرد ،سبز و قهوه ای پررنگ موجود اسـت (شـکل ۱.۹). بادلیت یک ماده معدنی نسوز با دمای ذوب ۲۷۰۰ درجه سانتی گراد است.

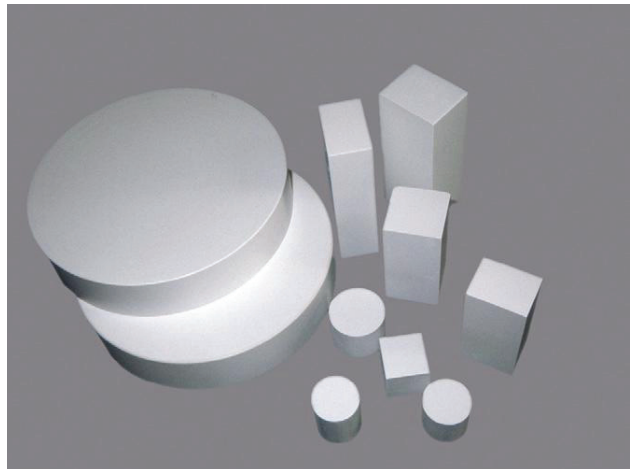
پیشرفت در علوم زیستی و تکنولوژی ساخت سرامیک سبب تولید زیرکونیا هایی با اسـتحکام بالاتر و سـازگاری بافتی بهتری شده است که می توان از آنها در سـاخت وسایل بیومدیکال و اباتمنتهای ایمپلنت استفاده کرد.

پلی کریسـتال های تتراگونال زیرکونیای یتریا [8]، پودر اینجکشن مولدینگ [9] و تکنیک پرسـینگ داغ [10] از نشـانه‌های این پیشـرفت می باشـند. سـایر تحولات مانند اسـتفاده از زیرکونیای سـخت شده با آلومینا [11] و زیرکونیای سریا-داپد [12] برای کاهش وقوع و توقف پیری در زیرکونیـا، [13] از دلایل دیگر محبوبیت روزافزون زیرکونیا به عنوان ماده بیوسرامیک است.

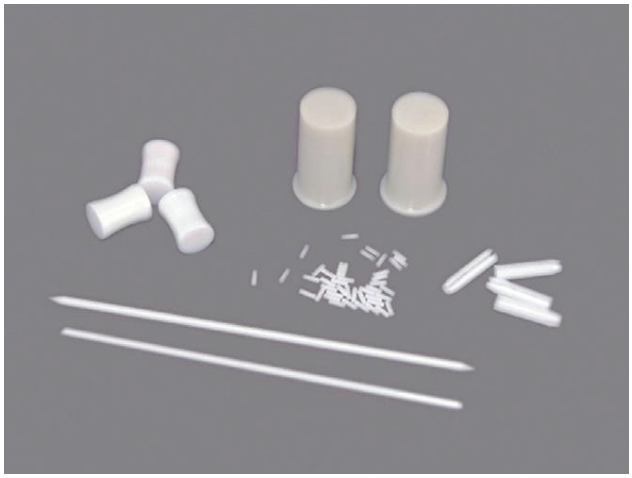
6. Zirconia (ZrO2)
7. Baddeleyite
8. Yettria (Y- TZP)
9. Powder injection molding (PIM)
10. Hot isostatic pressing(HIP)
11. Zirconia-toughened alumina
12.Ceria-doped zirconia
13. Zirconia aging



شکل ۱.۱۰: تفاوت ساختاری زیرکونیای مونوکلینیک[1] و تتراگونال[2]



شکل ۱.۱۱: بِلَنک پری سینتر زیرکونیا

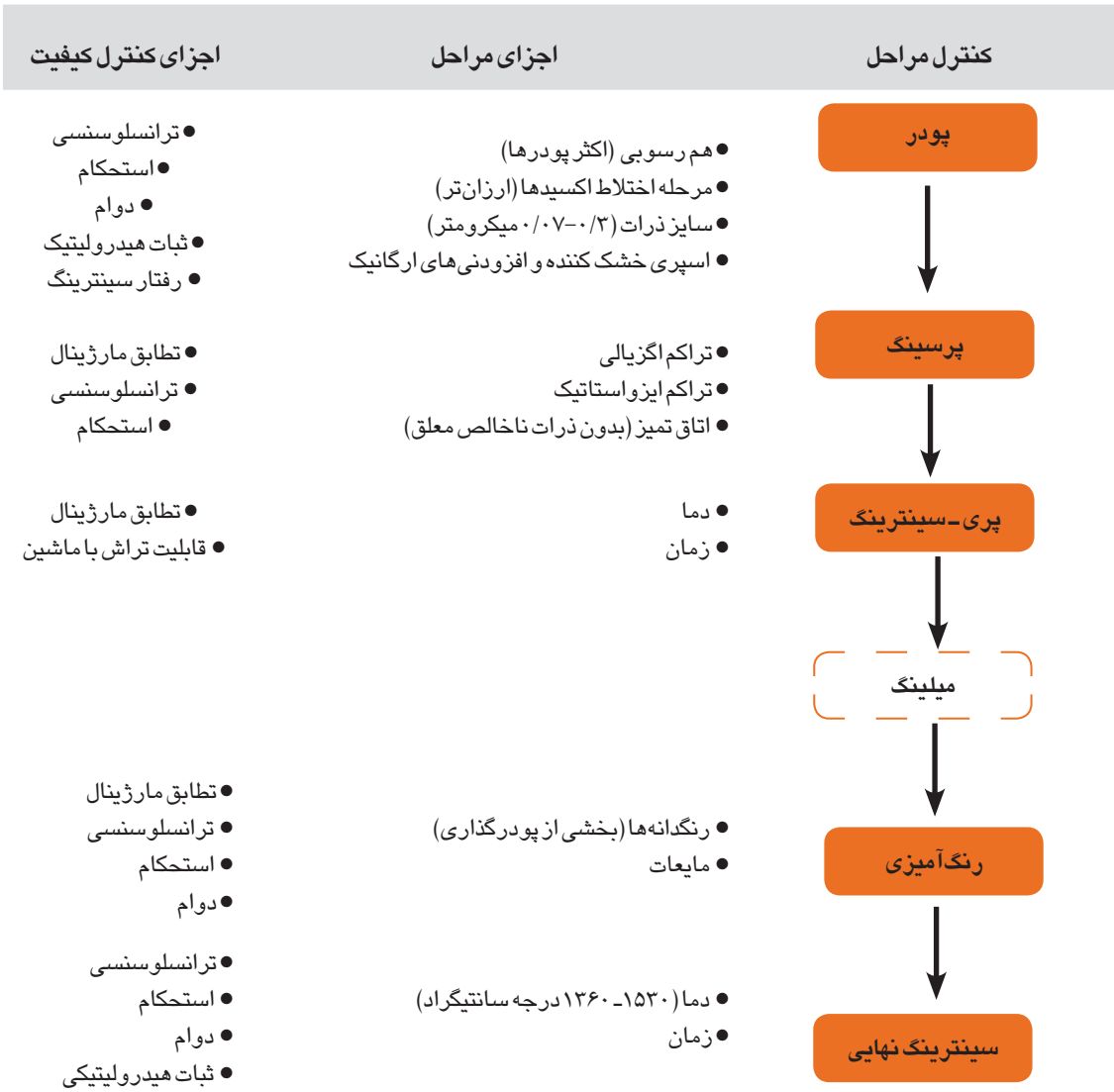


شکل ۱.۱۲: بَلنک های اِچ آی پی سینتر

از زیرکونیا به دلیل خواص ویژه و استحکام بالا، در نواحی که زیبایی مطرح است (نواحی قدامی) و یا در صورت بالا بودن نیروهای فانکشنال (فریم ورک بریج های ثابت خلفی، اباتمنت ایمپلنت و رستوریشن های چند واحدی ایمپلنت) استفاده می شود. زیرکونیا استحکام در برابر خمش[3] و چقرمگی[4] بالایی دارد و یانگ مدولوس[5] آن مشابه فولاد است. علاوه بر استحکام، بزرگترین مزیت زیرکونیا پاسخ بافتی عالی آن است. مطالعات متعددی نشانگر استفاده موفقیت آمیز اباتمنت زیرکونیا از لحاظ ثبات مارجین بافت نرم و استخوان می باشد. نتایج نشان می دهد نوع ماده مورد استفاده بر روی میزان و کیفیت بافت های احاطه کننده موثر می باشد (هنگام مقایسه زیرکونیا با آلیاژ طلا). اباتمنت های زیرکونیا همچنین سبب کاهش چسبندگی باکتری و پلاک شده و از التهاب بافت نرم جلوگیری می کنند.

اصلاح[6] و تراش[7] زیرکونیا به دلیل خواص فیزیکی زیرکونیا، برای دندانپزشک و تکنسین مشکل آفرین است. تراش و تنظیم زیرکونیای پُست سینتر[8] به طور معناداری می تواند سبب افزایش پیدایش ترک های ریز و شکست نهایی رستوریشن، تحت نیروهای فانکشنال شود.

1. Monoclinic
2. Tetragonal
3. Bending strength
4. Fracture toughness
5. Young's modulus
6. Adjusting
7. Grinding
8. Post-sintering



شکل ۱.۱۳: مراحل اصلی ساخت زیرکونیای پری-سینتر و سینتر شده

ویژگی های فیزیکی

زیرکونیا در دمای اتاق به صورت ساختارهای کریستالی مونوکلینیک و در دماهای بالاتر به ساختارهای تتراگونال و مکعبی تغییر ساختار می دهد. افزایش حجم با تغییر شکل از مکعبی به تتراگونال و به مونوکلینیک سبب پیدایش استرس زیادی می‌شود که می تواند در حین سرد شدن در زیرکونیا ترک ایجاد کند. ترکیب شدن زیرکونیا با برخی از اکسیدها مانند اکسید یتریوم،[1] فازهای تتراگونال و مکعبی تثبیت می‌شوند (شکل ۱.۱۰) *مارکهای مختلف از لحاظ شیمیایی مشابهند ولی لزوماً از لحاظ فرم یکسان نیستند*. پردازش زیرکونیا می تواند خواص مکانیکی و نوری آن را تغییر دهد. در بین انواع زیرکونیا تفاوت‌هایی از لحاظ ماشین شوندگی[2] (میلینگ[3] مرطوب یا خشک) و دمای سینترینگ[4] (۱۵۳۰ درجه سانتی گراد برای ویتای وای-زی[5] و ۱۵۰۰ درجه سانتی گراد برای لاوا[6] ۱۳۵۰ درجه سانتی گراد برای سرکُن[7]) وجود دارد.

چه تفاوتی وجود دارد؟ زیرکونیای موجود در مارکت دندانپزشکی، پری-سینتر[8] و اچ آی پی[9] می باشد. زیرکونیای پری-سینتر میلینگ شده، قوام نرم و گچی دارد (شکل ۱.۱۱). برای تراکم بیشتر پس از میلینگ دوباره باید سینتر شود. ماده اچ آی پی در مرحله سینتر کامل[10] میلینگ می شود (شکل ۱.۱۲).

به این نکته باید توجه شود که انجام روشهای پردازش[11] بر روی زیرکونیای پری-سینتر، خصوصیات عملکردی اش را تحت تاثیر قرار میدهد.

1. Yttrium oxide (Y2O3, yttria),
2. Machinability
3. Milling
4. Sintering
5. Vita™ YZ-Cube
6. Lava
7. Cercon
8. Pre-sintered
9. HIP
10. Fully sintered state
11. Processing

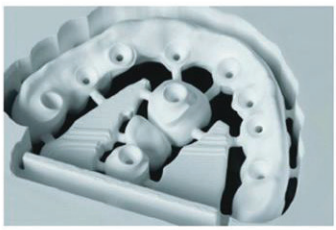
بلنک‌های میلینگ شده با ماشین میلینگ ۵محوره

بلنک‌های پری ـ سینتر شده

پودر زیرکونیا

اباتمنت‌های زیرکونیای سینتر شده

کوره سینترینگ



بلنک های پری سینتر میلینگ شده

شکل ۱.۱۴: مراحل ساخت اباتمنت زیرکونیا از زیرکونیای پری-سینتر

جدول ۱.۲ : مقایسه خواص فیزیکی اباتمنت های مختلف

	آلیاژ تیتانیوم گرید ۵	* سی پی تی ۴	زیرکونیا	استخوان
استحکام کششی (مگاپاسکال)	۹۹۳	۶۶۲	۱۰۰۰	۱۲۱-۱۰۴
استحکام فشاری (مگاپاسکال)	۹۷۰	۳۲۸	۲۰۰۰	۱۷۰
الاستیک مودولوس (گیگاپاسکال)	۱۱۳،۸	۱۰۳	۲۰۰	۱۵-۱۰

سی پی تی ۴: آلیاژ تیتانیوم گرید ۴

زیرکونیای پری - سینتر طی سه مرحله آماده سازی می‌شود (۱.۱۳). پودر زیرکونیا ابتدا فشرده شده و سپس پری-سینتر می‌شود. این مراحل توسط کارخانه سازنده انجام می شود. در لابراتوار دندانپزشکی بلنکهای [1] پری-سینتر، میلینگ شده وسپس برای رسیدن به فول دنسیتی [2]، کوپینگ های [3] پری-سینتر، سینتر می شوند.

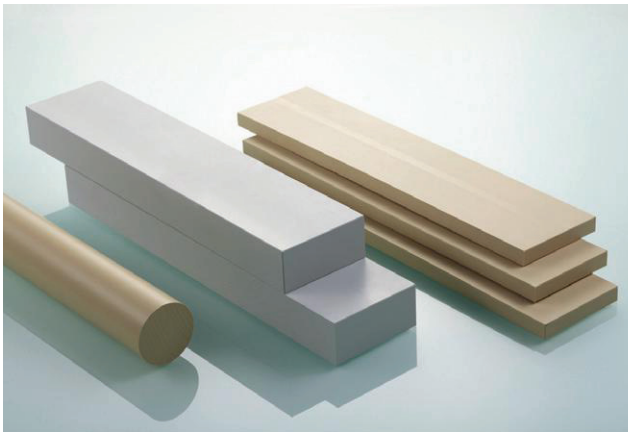
آماده سازی بلوکهای پری-سینتر بستگی به پودر زیرکونیا وچگونگی مراحل پرسینگ [4] و شرایط پری-سینتر دارد.

۱: پودر. پودر زیرکونیا های موجود، مختلف بوده و می توانند از ذرات با سایزهای مختلف ،نسبت پراکندگی مختلف از سایزهای مختلف ذرات و همچنین دارای افزودنی های مختلف (مانند بایندر [5] برای مرحله پرسینگ) باشند.افزودنی هایی نظیر یتریوم اکسید و آلومینا می توانند به صور مختلف در پودر پراکندگی داشته باشند مانند پراکندگی همگن در سرتاسر ماده و یا تمرکز بیشتر در مرز بین ذرات وغیره. سایز ذرات بر روی استحکام و ترانسفورمیشن تافنینگ [6] زیرکونیا به عنوان یک ویژگی کلیدی مکانیکال موثر است.

تنوع در توزیع اندازه ذرات بر میزان تخلخل و ترانسلوسنسی [7] ماده تاثیرگذار است . چگونگی توزیع افزودنی ها می تواند ثبات هیدروترمال [8] مواد سینترشده را تحت تأثیرقراردهد.

نکته: ترکیبات متفاوت پودر زیرکونیا براستحکام وثبات طولانی مدت وشفافیت اباتمنت تاثیرگذار است.

1. Pre-sintered blank
2. Full density
3. Coping
4. Pressing
5. Binder
6. Translucency
7. Transformation toughening
8. Hydrothermal stability



شکل ۱.۱۵: بلنک های پلی اتر اتر کتون

۲: شرایط پرسینگ. ابتدا پودر فشرده می شود که می تواند به روشهای مختلف انجام می شود (به طور مثال، به صورت ایزواستاتیک [1] یا اگزیالی [2]). سپس شرایط پرسینگ برای ایجاد یک بلنک مناسب برای مرحله پری-سینترینگ تنظیم می شود. روش پرسینگ بر همگنی [3]، دانسیته ماده، و تطابق مارجین ها تاثیر گذار است. شرایط پرسینگ می تواند سبب بروز تفاوت هایی در استحکام و ترانسلوسنسی و همچنین دمای سینترینگ ماده شود.

نکته: شرایط و روش پرسینگ بر تطابق مارجین، استحکام، و شفافیت ترمیم مؤثر می باشد.

۳. پری-سینترینگ. پودر فشرده شده زیرکونیا در کوره تحت درجه حرارت مناسب برای تولید بلنکی با استحکام مناسب پری-سینتر می شود.

نکته: مرحله پری-سینترینگ بر استحکام و آمادگی ماده تاثیر گذار است.

۴. رنگ آمیزی. برخی از زیرکونیاها را می توان در وضعیت پری-سینتر با غوطه ور کردن کوپینگ، اباتمنت و فریم ورک ها در مایع رنگ، رنگ آمیزی کرد. این روش سبب جذب رنگدانه ها در زیرکونیا می شود. کنترل تأثیرات روش رنگ آمیزی بر روی ویژگی های مکانیکی ماده زیرکونیوم اهمیت بسزایی دارد. رنگ آمیزی می تواند به وسیله رنگدانه ها (ذرات) یا عوامل غیر رنگی (یون) انجام شود (شکل ۱.۱۴).

نکته: چگونگی رنگ آمیزی زیرکونیا بر تطابق مارجین، استحکام و شفافیت موثر می باشد.

زیرکونیاهای مورد استفاده در دندانپزشکی معمولا از لحاظ شیمیایی مشابه یکدیگرند ولی لزوما یکسان نیستند.

در جدول ۱.۲ خواص فیزیکی زیرکونیا با استخوان، تیتانیوم خالص و آلیاژ تیتانیوم مقایسه شده است. خصوصیات فیزیکی مواد، چالش هایی را در هنگام ادجاست و تراش برای دندانپزشک و تکنسین

1. Isostatic
2. Axially
3. Homogeneity

مطرح می کند. ادجاست زیرکونیای پُست-سینتر [4] به طور قابل توجهی احتمال پیدایش ترک های ریز [5] را افزایش می دهد که در نهایت سبب بروز شکست کلینیکی زیرکونیا خواهد شد.

بزرگترین مزیت زیرکونیا علاوه بر استحکام آن، پاسخ بافتی عالی آن است. نتایج مطالعات مختلف نشانگر موفقیت در تامین ثبات بافت نرم و استخوان کرستال می باشد. اباتمنتهای زیرکونیا نسبت به سایر مواد، محیطی عاری تر از پلاک را در اطراف اباتمنت فراهم می کنند. این ویژگی سبب ارتقای سطح بهداشت در اطراف پروتز نهایی بیمار می شود.

نمونه ای از مطالعات بر روی ویژگی های بهداشتی زیرکونیا

مطالعات نشان داده اند که تجمع باکتری و نفوذ التهاب در اطراف زیرکونیا در مقایسه با تیتانیوم، کمتر می باشد. زیرکونیا به دلیل خواص بهداشتی دارای مزایای طبیعی مانند حفظ بافت لثه در ناحیه زیبایی و حفظ استخوان کرستال نیز می باشد.

ریموندینی [6] و همکاران در طی مطالعاتی بر روی مدلهای انسانی [7] و غیر انسانی [8] چگونگی تجمع باکتری را بر روی زیرکونیا و تیتانیوم مورد بررسی و مقایسه قرار دادند و به این نتیجه رسیدند که بر روی زیرکونیا، باکتری ها تجمع کمتری نسبت به تیتانیوم دارند.

مطالعه ریموندینی و همکارانش بر خواص بهداشتی زیرکونیا در مقایسه با تیتانیوم

مطالعه بر روی مدل غیر انسانی

- استفاده از دیسکهای تیتانیوم و زیرکونیا برای بررسی تجمع باکتری
- انکوبیت [9] کشت ها به مدت ۴ روز و اندازه گیری تعداد باکتری ها
- کاهش رشد بر روی مدل های زیرکونیایی به میزان قابل توجه

مطالعه بر روی مدل انسانی

- جایگذاری زیرکونیا و تیتانیوم در داخل استنت های سیلیکونی [10] و اتصال آنها به سیم ارتودنسی در داخل دهان
- استفاده از استنت ها به مدت ۲۴ ساعت و سپس خارج کردن آنها از دهان
- انجام شمارش باکتری ها بر روی زیرکونیا و تیتانیوم
- وجود باکتری کمتر بر روی زیرکونیوم نسبت به تیتانیوم.

4. Post - sintered
5. Micro - cracks
6. Rimondini et al
7. In vivo
8. In vitro
9. Incubating
10. Silicone stent

مطالعه اِسکارانو[1] و همکاران در ۲۰۰۴ نیز با هدف مقایسه خواص بهداشتی تیتانیوم و زیرکونیا انجام شد. نتایج آنها شبیه نتایج ریموندینی مبنی بر اینکه زیرکونیا بهداشتی تراست، بود .نتایج تحقیقات پورتینگا[2] و همکاران در سال ۱۹۹۹ نشان داد که مقاومت زیرکونیا در برابر چسبندگی باکتری ها به سطح، احتمالا به علت قابلیت انتقال الکترونی[3] این ماده است .مطالعه آنها نشان داد که انتقال شارژ در حین چسبندگی باکتری رخ می دهد. باکتریهایی که الکترونها را اهدا میکنند، نسبت به باکتریهایی که الکترون می گیرند، به سطح چسبندگی بیشتری دارند.

پاسخ التهابی به زیرکونیا

پاسخ طبیعی به وجود باکتری ها، با آزاد شدن مدیاتورهای[4] التهابی همراه است که در نهایت منجر به تحلیل استخوان می شود. در مطالعات به جای ارزیابی بیوفیلم، از سایر روش های ارزیابی خصوصیات بهداشتی مانند ارزیابی عوامل التهابی مانند فاکتور رشد اندوتلیال عروقی (وی ای جی اِف) [5] سنتز نیتریک اکسید[6]، اینفیلتراسیون التهابی[7] و دانسیته مویرگی[8] در بافت نرم پری-ایمپلنت استفاده می شود. افزایش سطح این عوامل نشان دهنده حضور التهاب به دلیل تجمع باکتری ها است.

در سال ۲۰۰۶ دیگیدی[9] و همکاران از این مارکرهای التهابی برای ارزیابی خصوصیات بهداشتی زیرکونیا در مقایسه با تیتانیوم استفاده کردند.

مطالعه دیگیدی و همکاران بر میزان اینفیلتراسیون التهابی نسبت به زیرکونیا و تیتانیوم

- ایمپلنت ها در مدل های انسانی جایگذاری شدند
- نیمی از اباتمنتها از جنس زیرکونیا و نیمی دیگر از جنس تیتانیوم بودند
- پس از ۶ ماه، بیوپسی برای ارزیابی واسطه های التهابی انجام شد
- کاهش میزان اینفیلتراسیون التهابی در اطراف اباتمنتهای زیرکونیایی در مقایسه با اباتمنتهای تیتانیومی معنی دار بود.

نکته: صرف نظر از جنس اباتمنت، در صورت وجود میکروگپ[10] بین اباتمنت و ایمپلنت ،احتمال بروز التهاب و تحلیل استخوان کرستال

1. Scarano
2. Poortinga
3. Electron conductivity
4. Mediators
5. Vascular endothelial growth factor (VEGF)
6. Nitric oxide synthase expression
7. Inflammatory infiltrate
8. Microvessel density
9. Degidi
10. Micro gap

شکل ۱.۱۶: اباتمنت پلی اتر اتر کتون

وجود دارد.

استفاده از طرح پلت فرم سویچینگ[11] راه حلی پیشنهادی برای کاهش گپ و تحلیل استخوان کرستال می باشد.

پلی اتر اتر کتون (پی ایی ایی کی)[12]

پلی اتر اتر کتون محبوب ترین ماده برای ساخت اباتمنت موقت می باشد. این پلیمر آلی به رنگ بژ یا سفید است و یک ماده ترموپلاستیک نیمه کریستالیزه با خواص مکانیکی و شیمیایی مقاومتی عالی است. میزان یانگ مدولوس آن ۳/۶ گیگا پاسکال و استحکام کششی آن ۱۰۰- ۹۰ مگاپاسکال است.

دمای گلاس ترانزیشن[13] پلی اتر اتر کتون در حدود ۱۴۳ درجه سانتی گراد است و نقطه ذوب آن نیز در حدود ۳۴۳ درجه سانتیگراد (۶۶۲ درجه فارنهایت) می باشد .این ماده در برابر تخریب حرارتی و همچنین حمله عناصر آلی و حضور در محیط های مرطوب بسیار مقاوم است .این خواص، پلی اتر اتر کتون را به ماده ای ایده آل برای ساخت اباتمنت موقت تبدیل کرده است (شکل ۱.۱۵).

مزایای تکنیکی

- توانایی استریل شدن بدون تخریب شدن خواص مکانیکی یا سازگاری زیستی.
- سازگاری با اشعه ایکس، اِم آر آی[14] و سی تی اسکن[15] بدون ایجاد آرتیفکت[16].

11. Platform switching
12. Poly ether ketone (PEEK)
13. Glass transition
14. MRI
15. CT
16. Artifacts

- خصوصیات مکانیکی عالی مانند سفتی [1] و دوام [2].
- استحکام فشاری [3] بالا.
- سازگاری زیستی با بافت های سخت و نرم.
- طبیعی بودن رنگ و زیبایی عالی.
- نبود فلز در ترکیب ماده، و حذف تبادل یون ها در دهان.
- کاربرد آسان آن بصورت چیرساید [4] توسط دندانپزشکان.

ویلیامز [5] و همکاران در اوایل سال ۱۹۸۷، در یک مطالعه بر روی حیوان، نشان دادند که پلی اتر اتر کتون سازگاری بیولوژیکی مطلوبی دارد.

هانتر [6] و همکارانش، در سال ۱۹۹۵، برای مقاصد ارتوپدی پلی اتر اتر کتون را با تیتانیوم و کروم کبالت مورد مقایسه قرار دادند. نتایج مطالعه در اتصال فیبروبلاستیکی و استئوبلاستیکی به سطح، در بین پلی اتر اتر کتون تیتانیوم و یا کروم کبالت اختلافی نشان نداد. از پلیمرهای پلی اتر اتر کتون. در دندانپزشکی، برای ساخت رستوریتیو اباتمنت [7] و یا هیلینگ اباتمنت ها [8] استفاده می شود. بر خلاف ارتوپدی، تحقیقات بر روی پلیمرهای پلی اتر اتر کتون بعنوان ایمپلنت دندانی محدود است، اما نتایج مطالعات امیدوار کننده است.

کوتوزیس [9] و همکاران در سال ۲۰۱۱ یک مطالعه ی آینده نگری برای مقایسه تیتانیوم و پلی اتر اتر کتون انجام دادند. نتایج پس از ۳ ماه تفاوت معناداری بین دو ماده از لحاظ پاسخ بافت نرم و سخت نشان نداد. پاسخ های بافتی در برابر پلاک، خونریزی در هنگام پروبینگ [10] و ارتفاع استخوان و لثه اندازه گیری و جمع آوری شدند.

مطالعه ی دیگر توسط وُلپ [11] و همکاران در سال ۲۰۰۸، برای مقایسه پلی اتر اتر کتون و تیتانیوم با استفاده از واکنش زنجیره ای پلیمراز (پی سی آر) [12] در شرایط کلونیزاسیون باکتری انجام شد. پس از گذشت ۲ هفته از انجام جراحی مرحله دوم، اختلاف آماری معناداری بین تیتانیوم و پلی اتر اتر کتون در شرایط کلونیزاسیون باکتری ها مشاهده نشد. پلی اتر اتر کتون گزینه اول به عنوان اباتمنت موقت می باشد.

نتیجه گیری

اباتمنت تیتانیوم: در مورد اباتمنتهای تیتانیوم نتایج تحقیقات متعدد نشانگر استفاده بدون شرط آن است. ایمپلنتهای تیتانیوم با توجه به استحکام شان باید بعنوان اولین انتخاب درمورد ایمپلنتهای خلفی مد نظر قرار گیرند.

اباتمنت تیتانیوم ماشین کاری شده در مقابل اباتمنت تیتانیوم پالیش شده: اباتمنت های تیتانیومی تجاری در دسترس از لحاظ نتایج کلینیکی تفاوت معناداری با یکدیگر ندارند. از نظر کلینیکی، خشونت سطحی اباتمنت های موجود از عوامل تعیین کننده نمی باشد.

اباتمنت تیتانیوم لیزر-لاک: این نوع اباتمنت تیتانیومی نسبت به سایر اباتمنت های تیتانیومی که بدون بخش ترنس موکوزال می باشند در کلیه موارد برتری بالینی دارند. استفاده از این نوع اباتمنت ها در موارد زیبایی در ناحیه قدام و همچنین در بیماران با لثه نازک توصیه می شود.

اباتمنت استنلس استیل: از آنجایی که سیستم ایمنی بدن به نیکل موجود در استنلس استیل واکنش نشان می دهد، استفاده از این اباتمنت به عنوان اباتمنت دایمی مشکل آفرین خواهد بود. استنلس استیل گریدِ جراحی فقط به صورت کوتاه مدت به عنوان اباتمنت موقت قابل استفاده است.

اباتمنت طلا: با توجه به وجود تحقیقات متناقض در این زمینه، استفاده کلینیکی از اباتمنت طلا باید با احتیاط بیشتری انجام شود در موارد زیبایی در ناحیه دندانهای قدامی و همچنین در بیماران با لثه نازک و یا با سابقه حساسیت بهتر است تا حصول به نتایج تحقیقاتی مشخص تر از سایر اباتمنت ها بجای طلا استفاده شود.

اباتمنت زیرکونیا: زیرکونیا بهداشتی ترین اباتمنت موجود در بازار است و سیل موکوزی بهتری نسبت به تیتانیوم دارد. استفاده از آن در نواحی قدامی، بیماران با لثه نازک، بیماران با مشکل بهداشت دهانی و بیماران سالخورده با دچار کمبود مهارت دستی، توصیه می شود.

پلی اتر اتر کتون اباتمنت: از این اباتمنت به عنوان اباتمنت موقت استفاده می شود. واکنش بافت نرم به آن، مشابه اباتمنت تیتانیوم می باشد. پلی اتر اتر کتون انتخاب اول برای اباتمنتهای موقت است.

1. Stiffness
2. Durability
3. Compressive strength
4. Chairside
5. S.williams etal.
6. Hunter
7. Restorative abutment
8. Healing abutment
9. Koutouzis
10. Proping
11. Volpe
12. Polymerase chain reaction (PCR)

منابع

Abrahamsson, I. & Cardaropoli, G. (2007). Peri-implant hard and soft tissue integration to dental implants made of titanium and gold. *Clinical Oral Implants Research*, 18(3), 269–274.

Abrahamsson, I., Berglundh, T., Glantz, P., & Lindhe, J. (1998). The mucosal attachment at different abutments. An experimental study in dogs. *Journal of Clinical Periodontology*, 25(9), 721–727.

Abrahamsson, I., Zitzmann, N.U., Berglundh, T., Linder, E., Wennerberg, A., & Lindhe, J. (2002). The mucosal attachment to titanium implants with different surface characteristics: an experimental study in dogs. *Journal of Clinical Periodontology*, 29(5), 448–455.

Adatia, N.D., Bayne, S.C., Cooper, L.F., & Thompson, J.Y. (2009). Fracture resistance of yttria-stabilized zirconia